

Helsinki 15.12.98

09 / 582718

PCT / F 198 / 01024

27 JAN 1999

ETUOIKEUSTODISTUS  
PRIORITY DOCUMENT

REC'D 05 FEB 1999

WIPO

PCT

Hakija  
Applicant

DBC INTERNATIONAL OY  
Vantaa

Patenttihakemus nro  
Patent application no

974645

Tekemispäivä  
Filing date

30.12.97

Kansainvälinen luokka  
International class

A 63B

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Laite niskan ojentajalihasten harjoittamiseksi ja/tai  
kuntouttamiseksi"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja  
jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan  
annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä  
ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies  
of the description, claims, abstract and drawings originally  
filed with the Finnish Patent Office.

Satu Vasenius  
Johtopäällikkö

## PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Maksu 285,- mk  
Fee 285,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A  
Address: P.O.Box 1160  
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Puhelin: 09 6939 500  
Telephone: + 358 9 6939 500

Telefax: 09 6939 5204  
Telefax: + 358 9 6939 5204

LAITE NISKAN OJENTAJALIHASTEN HARJOITTAMISEKSI JA/TAI  
KUNTOUTTAMISEKSI

Keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 1 johdanto-osassa määritelty laite.

5 Useimmat kehon nivelten ja erityisesti raajojen liikkeet perustuvat rakenteeseen, jossa putkiluu niveltyy putkiluuhun ns. sarananivelen välityksellä. Tällöin liike muistuttaa mekaanisen saranan toimintaa ja toimii lähinnä kaksiulotteisesti saranapisteen ympärillä vakiomittaisella säteellä. Esimerkki tällaisesta liikkeestä on kyynärnivelen liike. Aivan näin yksinkertainen sarananivelen toiminta ei kuitenkaan ole, mutta peruseriaate on tämä.

15 Selkärangan toiminta ei ole näin yksinkertaista. Selkäranka koostuu nikamista ja niiden välissä olevista välilevyistä. Vierekkäiset nikamat niveltyvät toisiinsa välilevyn lisäksi ns. fasettinivelten välityksellä. Peräkkäisiä nikamia ja niiden välistä välilevyä kutsutaan toiminnalliseksi selkäyksiköksi, FSU  
20 (functional spine unit). Selkärangan liikkeitä ei voi kuvata sarananivelen toimintaperiaatteella, vaan FSU toimii aina kolmiulotteisesti sisältäen sekä kiertymää että liukumaa eri liikesuuntiin.

— Nikamaparin rakenteesta, jossa fasettinivelet  
25 ja okahaarakkeet rajoittavat liikettä selän ojennussuuntaan, johtuu myös se, että ojennuskoukistussuunnassa selkä ei toimi sarananivelen tapaan. Selän ojennus tapahtuu sarjana yksittäisten FSU-rakenteiden "avautumista", jossa kukin nikamaväli kasvaa fasettipintojen nojautessa toisiinsa. Vastaavasti  
30 FSU:n nikamaväli kapenee selkärangan koukistuessa. Tämä kaventuminen tapahtuu sarjana, jossa koukistusliikkeessä liike tapahtuu liikesegmenteissä asteittain ylhäältä alaspäin. Koukistus-ojennussuunnan liikkeissä  
35 tapahtuu myös samanaikaisesti liukumaa (Dvorak J & Dvorak V: Manual Medicine: Diagnostics. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1990; Nordin M & Frankel VH (ed.):

Basic Biomechanics of the Musculoskeletal System: Lea & Febiger, Philadelphia 1980; White AM & Panjabi M: The basic kinematics of the human spine 1978; 3:13 ja White AM & Panjabi M: Clinical Biomechanics of the Spine. Lippincott, Philadelphia, 1978).

Tämän mekanismin seurauksena selän ojennuskoukistusliike ei noudata säteittäistä kaarta yhden liikekeskipisteen suhteen, vaan liike tapahtuu muuttuvan liikekeskipisteen periaatteella. Seurauksena on esimerkiksi pään liikettä tarkkailtaessa ympyrän kaaren kaltaisen liikeradan sijaan ellipsin kaaren kaltaisen liikerata. Ellipsin säde on suurin selän ollessa täysin ojennettuna, ja pienin selän ollessa täysin koukistettuna.

Entuudestaan tunnetaan laite niskan ojentajali hasten harjoittamiseksi ja/tai kuntouttamiseksi koukistusääriasennon ja ojennusääriasennon välillä suoritettavalla niskan koukistus- ja ojennusliikkeellä. Laitteeseen kuuluu laiterunko, istuin, johon kuuluu selkänöja, ja tukivälineet henkilön kehon tukemiseksi olennaisesti liikkumattomasti paikalleen selkänöjan suhteen. Edelleen laitteeseen kuuluu kääntövarsi, joka on ensimmäisestä päästään kääntyvästi nivelletty ensimmäisellä nivelellä laiterunkoon kääntyväksi istuimen pystykeskitason suhteen kohtisuoran kääntöakselin ympäri. Lisäksi laitteeseen kuuluu vastin, joka on toiminnallisessa yhteydessä kääntövarren kanssa niin, että kääntövarsi osallistuu vastimen kääntämiseen harjoitusliikkeen aika henkilön pään nojatessa vastinta vasten, ja vastavoimalaite harjoitusliikettä vastustavan voiman aikaansaamiseksi. Tämän tyyppinen laite tunnetaan esim. julkaisusta US 5,336,138, jossa pää tuetaan tukikehikkoon, joka tukeutuu takaraivoon ja pään sivuihin toimien vastimena. Tukikehikko on yhdistetty kääntövarteen. Kääntövarren alapää on nivelletty pallonivelellä istuimen selkänöjaan.

Ongelmana tunnetussa laitteessa on, että pää-  
 hän tukeutuvan osan liikerata ei noudata pää-  
 listä liikerataa niskan koukistuksen ja ojennuksen ai-  
 kana, koska tunnetussa laitteessa kääntyminen tapahtuu  
 5 yhden kääntökeskipisteen ympäri, jolloin liikerata on  
 ympyrän kaari. Kuten yllä todettiin, pää-  
 luonnollinen liikerata ei kuitenkaan noudata ympyrän kaarta, vaan  
 muunlaista rataa. Tehtäessä koukistus-  
 ojennusharjoitusta tunnetuilla laitteilla liikemalli  
 10 opitaan väärin ja virheellisesti kohdistuva kuormitus  
 saattaa aiheuttaa vammariskin. Lisäksi pää-  
 hän tukeutuvan vastimen hankaus päätä vasten on epämiellyttä-  
 vää.

Keksinnön tarkoituksena on poistaa edellä  
 15 mainitut epäkohdat. Erityisesti keksinnön tarkoitukse-  
 na on tuoda esiin laite, joka mahdollistaa ympyrära-  
 dasta poikkeavan liikeradan vastimelle niin, että sen  
 liikerata vastaa kaularangan luonnollista liikerataa.

Keksinnön mukaiselle laitteelle on tunnus-  
 20 omaista se, mitä on esitetty patenttivaatimuksessa 1.

Keksinnön mukaiseen laitteeseen kuuluu laite-  
 runko, istuin, johon kuuluu selkänoja, ja tukivälineet  
 henkilön kehon tukemiseksi olennaisesti liikkumatto-  
 masti paikalleen selkänojan suhteen; kääntövarsi, joka  
 25 on ensimmäisestä päästään kääntyvästi nivelletty en-  
 simmäisellä nivelellä laiterunkoon kääntyväksi istui-  
 men pystykeskitason suhteen kohtisuoran kääntöakselin  
 ympäri; vastin, joka on toiminnallisessa yhteydessä  
 kääntövarren kanssa niin, että kääntövarsi osallistuu  
 30 vastimen kääntämiseen harjoitusliikkeen aika henkilön  
 pää-  
 n nojatussa vastinta vasten, ja vastavoimalaite  
 harjoitusliikettä vastustavan voiman aikaansaamiseksi.

Keksinnön mukaisesti laitteeseen kuuluu säätö-  
 elimet istuimen aseman säätämiseksi laiterungon suhteen.  
 35 Vastin on sovitettu tukeutumaan olennaisesti henkilön  
 niskan yläosaan, edullisesti kahden ylimmän niskanikaman  
 alueelle. Laitteeseen kuuluu moninivelkulmiomekanismi,

johon kääntövarsi kuuluu yhtenä osana, ja joka moninivelkulmiomekanismi on yhdistetty vastimeen sen ohjaamiseksi kulkemaan harjoitusliikkeen aikana sellaista kaarevaa liikerataa, joka olennaisesti noudattaa niskan  
 5 luonnollista liikerataa niskan koukistus- ja ojennusliikkeen aikana ilman, että tapahtuu vastimen ja niskan kosketuskohdan, jota vasten vastin nojaa, keskinäistä liikettä.

Istuimen säätöelimillä henkilö voidaan yksilöllisest  
 10 lisesti asettaa tarkkaan asemaan laiterungon ja vastimen kääntömekanismin suhteen. Sovittamalla vastin tukeutumaan niskan yläosaan, edullisesti vasten niskan pehmytkudoksia, jotka ovat kaularangan yläosassa ylimpien niskanikamien c1 ja c2 kohdalla aikaansaadaan, ettei harjoitusliike kuormita sellaisia lihaksia, jotka yhdistä  
 15 vät kallonpohjan kaularangan yläosaan eikä ylimpien niskanikamien välillä siten tapahdu keskinäistä liukumaa, kuten tapahtuu entuudestaan tunnetun tekniikan mukaisissa laitteissa. Moninivelkulmiomekanismilla aikaansaattava  
 20 vastimen liikerata saadaan vastaamaan niskan luonnollista liikerataa, niin, ettei vastin harjoitusliikkeen aikana siirry niskan suhteen eikä keskinäistä hankausta tapahdu, vaan vastin noudattaa niskan kanssa samaa liikerataa. Luonnollisia liikeratoja noudattavan kuormituk  
 25 tuksen määrää ja kohdistumista voidaan säädellä fyysisen harjoittelun aikana. Luonnollisia liikeratoja noudattavan kuormituksen etuina mainittakoon seuraavat. Kuormitus kohdistuu harjoittelussa oikealla tavalla niihin kudoksiin, joihin sen halutaan kohdistuvan.  
 30 Edelleen liikemallit opitaan oikein. Tämä tarkoittaa sitä, että harjoittelussa tai kuntoutuksessa opitut liikemallit todennäköisimmin tehdään oikein myös harjoittelu- tai kuntoutustilanteen ulkopuolella. Lisäksi virheellisestä kuormituksesta aiheutuva vammariski  
 35 harjoittelussa ja kuntoutuksessa vähenee.

Laitteen eräässä sovellutuksessa vastimen liikerata on muuttuvasäteinen liikerata, kuten elliptinen

liikerata. Koska selän ojennus-koukistusliike ei noudata säteittäistä kaarta yhden liikekeskipisteen suhteen, vaan liike tapahtuu muuttuvan liikekeskipisteen periaatteella, edullisimmin vastin noudattaa ellipsin  
 5 kaaren kaltaista liikerataa. Ellipsin säde on suurin selän ollessa täysin ojennettuna ja pienin niskan ollessa täysin koukistettuna.

Laitteen eräässä sovellutuksessa moninivelkulmiomekanismi on toiminnaltaan ns. viisinivelinen tasomekanismi. Laitteeseen kuuluu ohjauslaite moninivelkulmiomekanismin liikkeen ohjaamiseksi. Ohjauslaite on laiterungon suhteen kiinteän kääntöakselin ympäri pyörivä. Kääntöakseli on järjestetty etäisyyden päähän ensimmäisestä nivelestä sen läheisyyteen. On selvää, että sopivia liikeratoja voidaan aikaansaada myös muilla moninivelkulmiotasomekanismeilla.  
 10  
 15

Laitteen eräässä sovellutuksessa laitteeseen kuuluu apukääntövarsi, jonka ensimmäinen pää on kääntyvästi nivelletty laiterunkoon toisella nivelellä, joka  
 20 on etäisyyden päässä ensimmäisestä nivelestä sen läheisyydessä. Laitteeseen kuuluu edelleen vastinrunko, johon vastin on kiinnitetty, ja johon vastinrunkoon apukääntövarren toinen pää on kääntyvästi nivelletty kolmannella nivelellä. Ohjauslaitteeseen kuuluu ensimmäinen runko-osa, joka on laakeroitu laiterunkoon pyöriväksi ja varustettu ensimmäisellä johteella, joka on  
 25 etäisyyden päässä ensimmäisen runko-osan pyörimiskeskipisteestä, ja toinen runko-osa, joka on varustettu toisella johteella, joka muodostaa johdeparin ensimmäisen  
 30 johteen kanssa sallien toisen runko-osan liikkumisen johteiden määräämässä suunnassa ensimmäisen runko-osan suhteen. Vastinrunko on kääntyvästi nivelletty toiseen runko-osaan neljännellä nivelellä, joka on etäisyyden päässä kolmannelta nivelestä. Kääntövarren toinen pää on  
 35 nivelletty toiseen runko-osaan viidennellä nivelellä, joka on etäisyyden päässä kolmannelta nivelestä ja neljännestä nivelestä, jolloin mainittu viisinivelinen ta-

somekanismi muodostuu ensimmäisen, toisen, kolmannen, neljännen ja viidennen nivelen välisistä jäykistä mekani-  
nismin ja laiterungon osista.

Laitteen eräässä sovellutuksessa kääntövarteen  
5 kuuluu toiset säätöelimet ensimmäisen nivelen ja viidennen nivelen välisen etäisyyden eli em. nivelien välisen liikevarren säätämiseksi. Edelleen apukääntövarteen voi kuulua kolmannet säätöelimet toisen nivelen ja kolmannen nivelen välisen etäisyyden eli em. nivelien  
10 välisen liikevarren pituuden säätämiseksi. Monikulmiomekanismin näiden liikevarsien säätämisellä vastimen liikerata saadaan säädettyä yksilöllisesti kutakin henkilöä varten.

Laitteen eräässä sovellutuksessa vastavoimalaite on järjestetty vastustamaan kääntövarren ja/tai  
15 apukääntövarren kääntämistä.

Laitteen eräässä sovellutuksessa laitteeseen kuuluu kiertoakseli, joka on laakeroitu pyöriväksi laiterunkoon. Ensimmäinen runko-osa on kiinnitetty kierto-  
20 akseliin. Vastavoimalaite on yhdistetty kiertoakseliin kiertoakselin kiertymistä vastustavan momentin synnyttämiseksi.

Laitteen eräässä sovellutuksessa vastavoimalaite on painovoimavastusperiaatteella toimiva. Vastapainolaitteeseen kuuluu vastapaino, joka koostuu joukosta tietynpainoisia yksittäisiä painoelimiä, joita yhdistämällä ennalta määrätty kuormitus on aikaansaataavissa.  
25

Vastavoimalaitteeseen kuuluu epäkeskolaite, joka on yhdistetty kiertoakseliin ja johon kuuluu epäkeskopinta tai sen tapainen. Taipuisa pitkänomainen vetoelin on yhdistetty vastapainoon ja toisaalta järjestetty yhteistoimintaan epäkeskopinnan tai sen tapaisen kanssa. Vetoelimen kiertyessä epäkeskopinnan tai sen tapaisen ympärille harjoitusliikkeelle aikaan-  
30 saadaan kiertoakselin kääntökulman funktiona ennalta määrätysti muuttuva kuormitus.  
35

Laitteen eräässä sovellutuksessa ensimmäiseen runko-osaan kuuluu tasapainotusvastapaino kääntöakselin ympäri pyörivän rakennekokonaisuuden tasapainottamiseksi. Tällöin laitteella on mahdollista saada ns. nollakuormitus eli vastimen kääntämiselle ei kohdistu mitään vastusvoimaa.

Laitteen eräässä sovellutuksessa ensimmäiseen runko-osaan kuuluu neljännet säätöelimet tasapainotusvastapainon etäisyyden säätämiseksi kääntöakselin suhteen.

Seuraavassa keksintöä selostetaan yksityiskohtaisesti sovellutusesimerkkien avulla viittaamalla oheiseen piirustukseen, jossa

kuva 1 esittää keksinnön mukaisen laitteen erästä ensimmäistä sovellutusta aksonometrisesti viistosti edestäpäin nähtynä,

kuva 2 esittää kuvan 1 laitetta nähtynä viistosti takaapäin,

kuva 3 esittää kuvien 1 ja 2 laitteeseen kuuluvaa kääntömekanismia vastimen ohjaamiseksi kulkemaan muuttuvasäteistä liikerataa asennossa, joka vastaa niskan koukistusääriasentoa,

kuva 4 esittää kuvan 4 mekanismia kaaviomaisena periaatekuvana samassa asennossa kuin kuvassa 3,

kuva 5 esittää kuvan 4 mekanismia kaaviomaisena periaatekuvana nähtynä suunnassa V-V kuvasta 4,

kuva 6 esittää kuvan 3 mekanismia käännettynä asentoon, joka vastaa niskan ojennusääriasentoa, ja

kuva 7 esittää kaaviomaisesti sivulta nähtynä vastimen ja pään asentoja kuvia 3 ja 6 vastaavissa laitteen asennoissa.

Kuvissa 1 ja 2 on laite, jolla voidaan harjoittaa ja kuntouttaa niskan ojentajalihaksia niskan ojentajalihasten niskan koukistus- ja ojennusliikkeellä, jonka kaksi ääriasentoa on esimerkinomaisesti esitetty kuvassa 7. Fleksiossa eli koukistuksessa (asento I) pää on taivutettuna eteenpäin niin, että leuka on



rintaa vasten ja katse suuntautuu alaspäin. Ekstensi-  
 ossa eli ojennuksessa (asento II) pää on kallistuneena  
 jonkin verran taaksepäin ja katse suuntautuu ylöspäin.  
 Laitteella suoritettavan harjoitusliikkeen alkuasento  
 5 on fleksioasento. Niskaa vasten asetetaan vastintyyny  
 9, jonka kääntämistä kohti ojennusasentoa vastustetaan  
 vastavoimalaitteella 10 (jota selostetaan kuviin 4 ja  
 5 viitaten) sopivalla kuormituksella niin, että niskan  
 ojentajalihakset saavat harjoitusta. Seuraavassa se-  
 10 lostettavan mekanismin avulla vastintyyny 9, joka on  
 asetettu nojaamaan henkilön niskaa vasten kahden ylim-  
 män niskanikaman c1 ja c2 kohdalle, pysyy samassa ase-  
 massa niskan suhteen koko harjoitusliikkeen ajan nou-  
 dattaen koko ajan niskan luonnollista liikerataa.

15 Kuvien 1 ja 2 laitteeseen kuuluu lattia-  
 alustaan tuettu pysty laiterunko 1, johon niskaharjoi-  
 tuksen kuormituksen aikaansaava koneisto on järjestet-  
 ty. Laiterungon 1 vieressä on istuin 2. Istuimeen 2  
 kuuluu istuinosa, jalkatuki sekä selkänöja 3. Istuin  
 20 on varustettu nelipistetukivyöllä 4, jolla niskahar-  
 joitusta suorittavan henkilön ylävartalo sidotaan  
 liikkumattomaksi selkänöjaan 3. Jotta istuimeen sidot-  
 tu henkilö saataisiin täsmälleen oikeaan asemaan lai-  
 terungon 1 ja siihen järjestetyn vastintyynyn 1 ja sen  
 25 kääntökoneiston suhteen, istuin 2 on varustettu moni-  
 puolisisilla säätöelimillä 11. Kuvaan on piirretty koor-  
 dinaatisto, jossa suunta x vastaa istumasuuntaa, suun-  
 ta y vastaa suuntaa x vastaan kohtisuoraa vaakasuuntaa  
 ja suunta z pystysuuntaa. Istuin 2 on säätöelimillä 11  
 30 säädettävissä x- ja z-suunnissa. Istuimen säätöjen  
 käytännön järjestely on alan ammattimiehen tietopii-  
 riin kuuluvaa, joten sitä ei tässä lähemmin selosteta.

Istuimen 2 vieressä olevaan laiterunkoon 1  
 tuetusta kääntökoneistosta 38 ulottuu istumasuunnan  
 35 (x-suunnan) suhteen kohtisuorassa y-suunnassa tanko  
 39, johon vastintyyny 9 on kiinnitetty.

Vastimen 9 kääntökoneisto 38, joka kuvissa 1 ja 2 näkyy kotelolla suojattuna, on esitetty kuvassa 3 sivulta nähtynä. Kuvassa 3 kääntökoneisto 38 on esitetty asennossa, joka vastaa kuvan 7 koukistusääriasentoa I. Sama koneisto 38 on kuvassa 6 esitetty ojennusääriasentoa II vastaavassa asennossa. Kuvat 4 ja 5 ovat pelkistettyjä periaatekuvia havainnollistaen kääntökoneiston 38 mekanismin rakennetta ja osien liittymistä toisiinsa.

10 Kuvista 3 - 5 näkyy, että kääntökoneistoon kuuluu kääntövarsi 5, joka on ensimmäisestä päästään 6 kääntyvästi nivelletty ensimmäisellä nivelellä 7 laiterunkoon 1 niin, että se voi x-z-tasossa kääntyä istuimen pystykeskitason suhteen kohtisuoran eli y-suuntaisen kääntöakselin 8 ympäri. Kääntövarsi 5 kuuluu  
15 yhtenä moninivelkulmiomekanismiin 12. Moninivelkulmiomekanismi 12 on yhdistetty vastimeen 9 sen ohjaamiseksi kulkemaan harjoitusliikkeen aikana sellaista kaarevaa liikerataa, joka olennaisesti noudattaa niskan luonnol-  
20 lista muuttuvasäteistä elliptistä liikerataa niskan koukistus- ja ojennusliikkeen aikana ilman, että tapahtuu vastimen 9 ja niskan kosketuskohdan, jota vasten vastin 9 nojaa, keskinäistä liikettä. Näin ollen vastintyynyn 9 niskaan kohdistama kuormituskohta ei muutu eikä mitään  
25 hankausta tapahdu.

Kuten kuvista 4 ja 5 näkyy, moninivelkulmiomekanismi 12 on toiminnaltaan ns. viisinivelinen tasomekanismi. Vaikka käytännössä nivelet onkin jouduttu sijoittamaan eri tasoihin, kuten kuvasta 5 näkyy, niin mekanismi toimii kuitenkin tasomekanismin tavoin, koska  
30 kaikkien mekanismin nivelten kääntöakselit, joiden ympäri varsien kääntyminen tapahtuu, ovat y-suuntaiset. Tätä viisinivelistä tasomekanismia ohjataan ohjauslaitteella 13. Ohjauslaite 13 pyörii laiterungon 1 suhteen kiinteän  
35 kääntöakselin 14 ympäri. Kääntövarren 5 kääntöakseli 14 on järjestetty etäisyyden päähän ensimmäisestä nivelestä 7 sen läheisyyteen.

Mekanismiin kuuluu edelleen apukääntövarsi 15, jonka ensimmäinen pää 16 on kääntyvästi nivelletty laiterunkoon 1 toisella nivelellä 17, joka on etäisyyden päässä ensimmäisestä nivelestä 7 sen läheisyydessä. Vastin 9 on tangon 39 välityksellä kiinnitetty vastinrunkoon 18, johon apukääntövarren 15 toinen pää 19 on kääntyvästi nivelletty kolmannella nivelellä 20. Ohjauslaitteeseen 13 kuuluu ensimmäinen runko-osa 21, joka on laakeroitu laiterunkoon 1 pyöriväksi kääntöakseli 14 ympäri. Ensimmäiseen runko-osaan 21 kuuluu kaksi ensimmäistä johdetta 22, jotka ovat etäisyyden päässä ensimmäisen runko-osan 21 pyörimiskeskipisteestä 14 sen kummallakin puolella. Ensimmäiset johteet 22 ovat pitkänomaisia holkkeja. Toinen runko-osa 23 on varustettu kahdella toisella johteella 24, jotka ovat tankoja ja kumpikin muodostavat johdeparin ensimmäisten johteiden eli holkkien kanssa sallien toisen runko-osan 23 liikkumisen johteiden määräämässä suunnassa ensimmäisen runko-osan 21 suhteen. Toinen runko-osa 23 on U-muotoinen ja siinä on U:n haaroina kaksi yhdensuuntaista tankoa, jotka muodostavat mainitut toiset johteet, ja tankojen päiden välissä ulottuva suora palkkiosa. Vastinrunko 18 on kääntyvästi nivelletty toiseen runko-osaan 23 mainittuun palkkiosaan neljännellä nivelellä 25, joka on etäisyyden päässä kolmannesta nivelestä 20. Myös kääntövarren 5 toinen pää 26 on nivelletty toisen runko-osan 23 mainittuun palkkiosaan viidennellä nivelellä 27, joka on etäisyyden päässä kolmannesta nivelestä 20 ja neljännestä nivelestä 25. Siten mainittu viisinivelinen tasomekanismi muodostuu ensimmäisen nivelen 7 ja toisen nivelen 17 välisestä laiterungosta 1, joka muodostaa mekanismin kiinteän kannan, toisen nivelen 17 ja kolmannen nivelen 20 välisestä apukääntövarresta 15, kolmannen nivelen 20 ja neljännen nivelen 25 välisestä vastinrungosta 18, neljännen nivelen 25 ja viidennen nivelen 27 välisestä toisesta runko-osasta 23 ja viidennen nivelen 27 ja ensimmäisen nivelen 7 välisestä kääntövarresta 5.

Kuten kuvasta 3 näkyy, kääntövarteen 5 kuuluu toiset säätöelimet 28 ensimmäisen nivelen 7 ja viiden-  
 5 met 29 toisen nivelen 17 ja kolmannen nivelen 20 välisen  
 etäisyyden säätämiseksi. Sekä kääntövarsi 5 että apu-  
 kääntövarsi 15 muodostuvat kahdesta osasta, joihin kuu-  
 luu ulkokierteellä varustettu ensimmäinen tanko, jonka  
 10 puolinen kierre on sovitettu toisen tanko-osan sisäpuo-  
 liseen kierteeseen. Kiertämällä sorminupin avulla ensim-  
 mäistä tanko-osaa toisen tanko-osan suhteen saadaan  
 kääntövarsi kiertosuunnasta riippuen pitenemään tai ly-  
 henemään. Siten kääntövarsien 5 ja 15 pituutta säätämäl-  
 15 lä voidaan vastintyynnyn 9 liikerataa ja asentoa niskan  
 suhteen säätää kullekin henkilölle yksilöllisesti.

Kuvista 3 ja 6 näkyy, että ensimmäiseen runko-  
 osaan 21 on yhdistetty tasapainotusvastapaino 36 kääntö-  
 akselin 14 ympäri pyörivän rakennekokonaisuuden tasapai-  
 20 nottamiseksi. Lisäksi ensimmäiseen runko-osaan 21 kuuluu  
 neljännet säätöelimet 37 tasapainotusvastapainon 36  
 etäisyyden säätämiseksi kääntöakselin 14 suhteen. Tasa-  
 painotusvastapainon 36 avulla mekanismi saadaan täysin  
 tasapainoon niin, että laitteella on mahdollista saada  
 25 sellainen nollakuormitustilanne, ettei kääntämisen aika-  
 na vastintyynnyn 9 kohdistu olennaisesti minkäänlaista  
 vastuskuormitusta.

Kuvista 4 ja 5 näkyy kaaviomaisesti vastavoima-  
 laite 10, jolla harjoitusliikkeen vastusvoima aikaansaa-  
 30 daan. Erityisesti kuvasta 5 näkyy, että laitteeseen kuu-  
 luu kiertoakseli 30, joka on laakeroitu pyöriväksi lai-  
 terunkoon 1. Ensimmäinen runko-osa 21 on kiinnitetty  
 kiertoakseliin 30. Vastavoimalaite 10 on yhdistetty  
 kiertoakseliin 30 kiertoakselin 30 kiertymistä vastus-  
 35 tavan momentin synnyttämiseksi. Vastavoimalaite 10 on  
 painovoimavastusperiaatteella toimiva ja siihen kuuluu  
 vastapaino 31, joka koostuu joukosta tietynpainoisia yk-

sittäisiä painoelimiä 32, joita yhdistämällä ennalta määrätty kuormitus on aikaansaataavissa.

Vastavoimalaitteeseen 10 kuuluu epäkeskolaite 33, joka on yhdistetty kiertoakseliin 30 ja johon kuuluu epäkeskopinta 34 tai sen tapainen. Taipuisa pitkänomainen vetoelin 35, esim. vaijeri, on yhdistetty vastapainoon 31 ja toisaalta järjestetty yhteistoimintaan epäkeskopinnan tai sen tapaisen kanssa. Siten vetoelimen 35 kiertyessä epäkeskopinnan 34 tai sen tapaisen ympärille harjoitusliikkeelle aikaansaadaan kiertoakselin 30 kääntökulman funktiona ennalta määrätysti muuttuva kuormitus.

Keksintöä ei rajata pelkästään edellä esitetyistä sovellutusesimerkkejä koskevaksi, vaan monet muunnokset ovat mahdollisia pysyttäessä patenttivaatimusten määrittelemän keksinnöllisen ajatuksen puitteissa.

## PATENTTIVAATIMUKSET

1. Laite niskan ojentajalihasten harjoittamiseksi ja/tai kuntouttamiseksi niskan koukistus- ja ojennusliikkeellä, johon laitteeseen kuuluu laiterunko (1), istuin (2), johon kuuluu selkänöja (3), ja tukivälineet (4) henkilön kehon tukemiseksi olennaisesti liikkumattomasti paikalleen selkänöjan suhteen; kääntövarsi (5), joka on ensimmäisestä päästään (6) kääntyvästi nivelletty ensimmäisellä nivelellä (7) laiterunkoon kääntyväksi istuimen pystykeskitason suhteen kohtisuoran kääntöakselin (8) ympäri; vastin (9), joka on toiminnallisessa yhteydessä kääntövarren (5) kanssa niin, että kääntövarsi osallistuu vastimen kääntämiseen harjoitusliikkeen aika henkilön pään nojatussa vastinta vasten, ja vastavoimalaite (10) harjoitusliikettä vastustavan voiman aikaansaamiseksi, t u n n e t t u siitä, että laitteeseen kuuluu säätöelimet (11) istuimen aseman säätämiseksi laiterungon (1) suhteen; että vastin (9) on sovitettu tukeutumaan olennaisesti henkilön niskan yläosaan, edullisesti kahden ylimmän niskanikaman alueelle; että laitteeseen kuuluu moninivelkulmiomekanismi (12), johon kääntövarsi (5) kuuluu yhtenä osana, ja joka moninivelkulmiomekanismi (12) on yhdistetty vastimeen (9) sen ohjaamiseksi kulkemaan harjoitusliikkeen aikana sellaista kaarevaa liikerataa, joka olennaisesti noudattaa niskan luonnollista liikerataa niskan koukistus- ja ojennusliikkeen aikana ilman, että tapahtuu vastimen (9) ja niskan kosketuskohdan, jota vasten vastin (9) nojaa, keskinäistä liikettä.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että vastimen (9) liikerata on muuttuvasäteinen liikerata, kuten elliptinen liikerata.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että moninivelkulmiomekanismi (12) on toiminnaltaan ns. viisinivelinen tasomekanismi; että laitteeseen kuuluu ohjauslaite (13) moninivelkulmiomeka-

nismin liikkeen ohjaamiseksi; että ohjauslaite (13) on laiterungon (1) suhteen kiinteän kääntöakselin (14) ympäri pyörivä; ja että kääntöakseli (14) on järjestetty etäisyyden päähän ensimmäisestä nivelestä (7) sen läheisyyteen.

4. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 3 mukainen laite, tunnettu siitä, että laitteeseen kuuluu apukääntövarsi (15), jonka ensimmäinen pää (16) on kääntyvästi nivelletty laiterunkoon (1) toisella nivelellä (17), joka on etäisyyden päässä ensimmäisestä nivelestä (7) sen läheisyydessä; ja vastinrunko (18), johon vastin (9) on kiinnitetty, ja johon vastinrunkoon apukääntövarren (15) toinen pää (19) on kääntyvästi nivelletty kolmannella nivelellä (20); että ohjauslaitteeseen (13) kuuluu ensimmäinen runko-osa (21), joka on laakeroitu laiterunkoon (1) pyöriväksi ja varustettu ensimmäisellä johteella (22), joka on etäisyyden päässä ensimmäisen runko-osan (21) pyörimiskeskipesteestä, ja toinen runko-osa (23), joka on varustettu toisella johteella (24), joka muodostaa johdeparin ensimmäisen johteen kanssa sallien toisen runko-osan liikkumisen johteiden määräämässä suunnassa ensimmäisen runko-osan suhteen; että vastinrunko (18) on kääntyvästi nivelletty toiseen runko-osaan (23) neljännellä nivelellä (25), joka on etäisyyden päässä kolmannesta nivelestä (20); että kääntövarren (5) toinen pää (26) on nivelletty toiseen runko-osaan (23) viidennellä nivelellä (27), joka on etäisyyden päässä kolmannesta nivelestä ja neljännestä nivelestä, jolloin mainittu viisinivelinen tasomekanismi muodostuu ensimmäisen, toisen, kolmannen, neljännen ja viidennen nivelen välisistä jäykistä mekanismin osista ja laiterungosta.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen laite, tunnettu siitä, että kääntövarteen (5) kuuluu toiset säätöelimet (28) ensimmäisen nivelen (7) ja viidennen nivelen (27) välisen etäisyyden säätämiseksi.

6. Patenttivaatimuksen 4 tai 5 mukainen laite, tunnettu siitä, että apukääntövarteen (15) kuuluu kolmannet säätöelimet (29) toisen nivelen (17) ja kolmannen nivelen (20) välisen etäisyyden säätämiseksi.

5 7. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 6 mukainen laite, tunnettu siitä, että vastavoimalaite (10) on järjestetty vastustamaan kääntövarren (5) ja/tai apukääntövarren (15) kääntämistä.

8. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 6 mukainen  
10 laite, tunnettu siitä, että laitteeseen kuuluu kiertoakseli (30), joka on laakeroitu pyöriväksi laiterunkoon (1); että ensimmäinen runko-osa (21) on kiinnitetty kiertoakseliin (30); ja että vastavoimalaite (10) on yhdistetty kiertoakseliin (30) kiertoakselin kierty-  
15 mistä vastustavan momentin synnyttämiseksi.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen laite, tunnettu siitä, että vastavoimalaite (10) on painovoimavastusperiaatteella toimiva; ja että vastapainolaitteeseen kuuluu vastapaino (31), joka koostuu joukosta tietynpainoisia yksittäisiä painoelimiä (32), joita  
20 yhdistämällä ennalta määrätty kuormitus on aikaansaattavissa.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen laite, tunnettu siitä, että vastavoimalaitteeseen (10)  
25 kuuluu epäkeskolaite (33), joka on yhdistetty kiertoakseliin (30) ja johon kuuluu epäkeskopinta (34) tai sen tapainen; ja taipuisa pitkänomainen vetoelin (35), joka on yhdistetty vastapainoon (31) ja toisaalta järjestetty yhteistoimintaan epäkeskopinnan tai sen tapaisen kanssa, jolloin vetoelimen kiertyessä epäkeskopinnan tai sen tapaisen ympärille harjoitusliikkeelle  
30 aikaansaadaan kiertoakselin kääntökulman funktiona ennalta määrätysti muuttuva kuormitus.

11. Jonkin patenttivaatimuksista 4 - 10 mukainen  
35 nen laite, tunnettu siitä, että ensimmäiseen runko-osaan (21) kuuluu tasapainotusvastapaino (36) kääntö-



akselin (14) ympäri pyörivän rakennekokonaisuuden tasapainottamiseksi.

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen laite, tunnettu siitä, että ensimmäiseen runko-osaan (21)  
5 kuuluu neljännet säätöelimet (37) tasapainotusvastapainon (36) etäisyyden säätämiseksi kääntöakselin (14) suhteen.

## (57) TIIVISTELMÄ

Laite niskan ojentajalihasten harjoittamiseksi ja/tai kuntouttamiseksi. Laitteeseen kuuluu laiterunko (1), istuin (2), johon kuuluu selkänoja (3), ja tukivälineet (4) henkilön kehon tukemiseksi olennaisesti liikkumattomasti paikalleen selkänojan suhteen. Kääntövarsi (5) on ensimmäisestä päästään (6) kääntyvästi nivelletty ensimmäisellä nivelellä (7) laiterunkoon kääntyväksi istuimen pystykeskitason suhteen kohtisuoran kääntöakselin (8) ympäri. Vastin (9) on toiminnallisessa yhteydessä kääntövarren (5) kanssa niin, että kääntövarsi osallistuu vastimen kääntämiseen harjoitusliikkeen aika henkilön pään nojatta vastinta vasten. Vastavoimalaite (10) aikaansaa harjoitusliikettä vastustavan voiman. Laitteeseen kuuluu säätöelimet (11) istuimen aseman säätämiseksi laiterungon (1) suhteen. Vastin (9) on sovitettu tukeutumaan olennaisesti henkilön niskan yläosaan. Laitteeseen kuuluu moninivelkulmiomekanismi (12), johon kääntövarsi (5) kuuluu yhtenä osana. Nivelmonikulmiomekanismi (12) on yhdistetty vastimeen (9) sen ohjaamiseksi kulkemaan harjoitusliikkeen aikana sellaista kaarevaa liikerataa, joka olennaisesti noudattaa niskan luonnollista liikerataa.

(kuvat 1 ja 4)

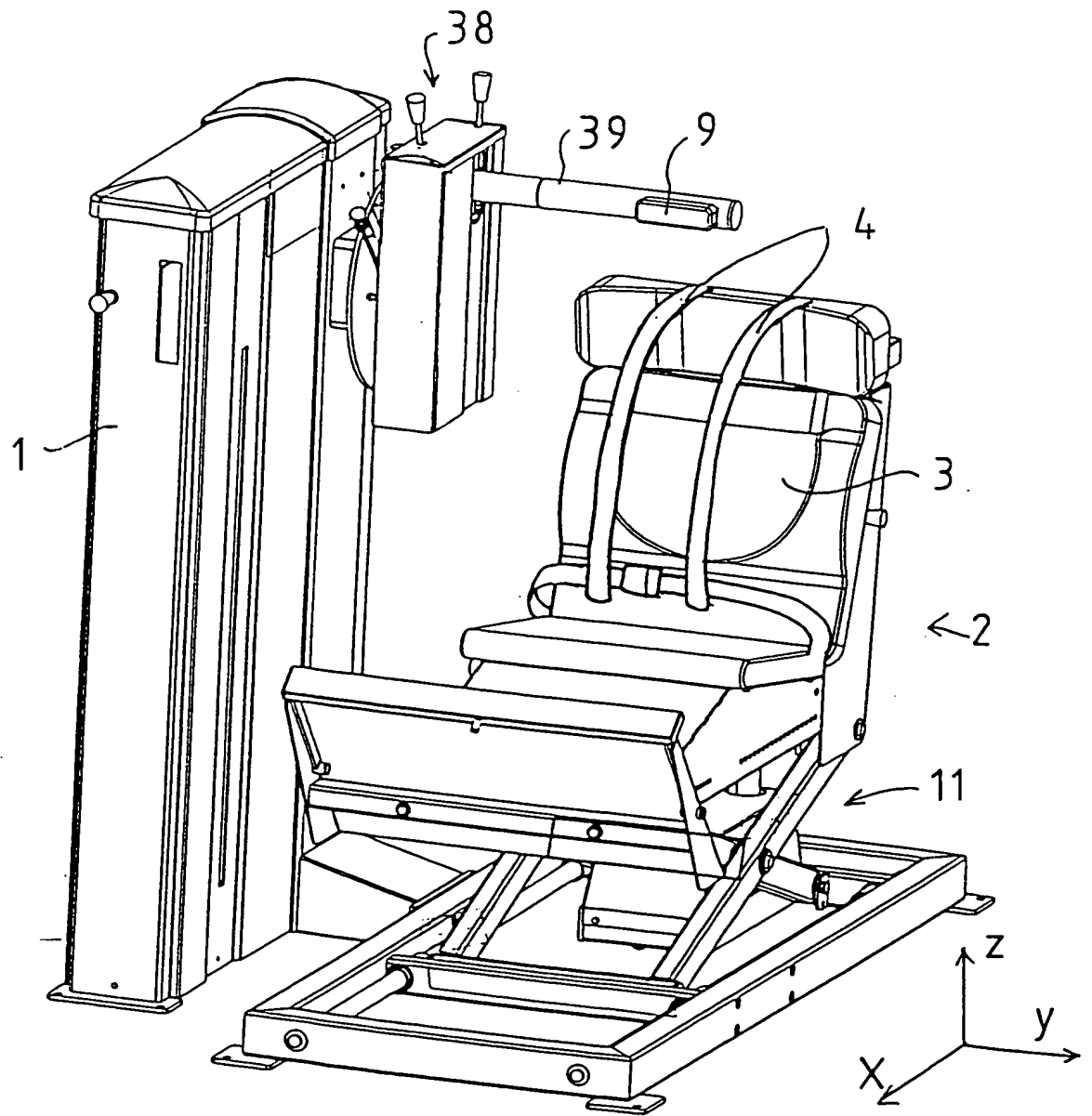


Fig 1

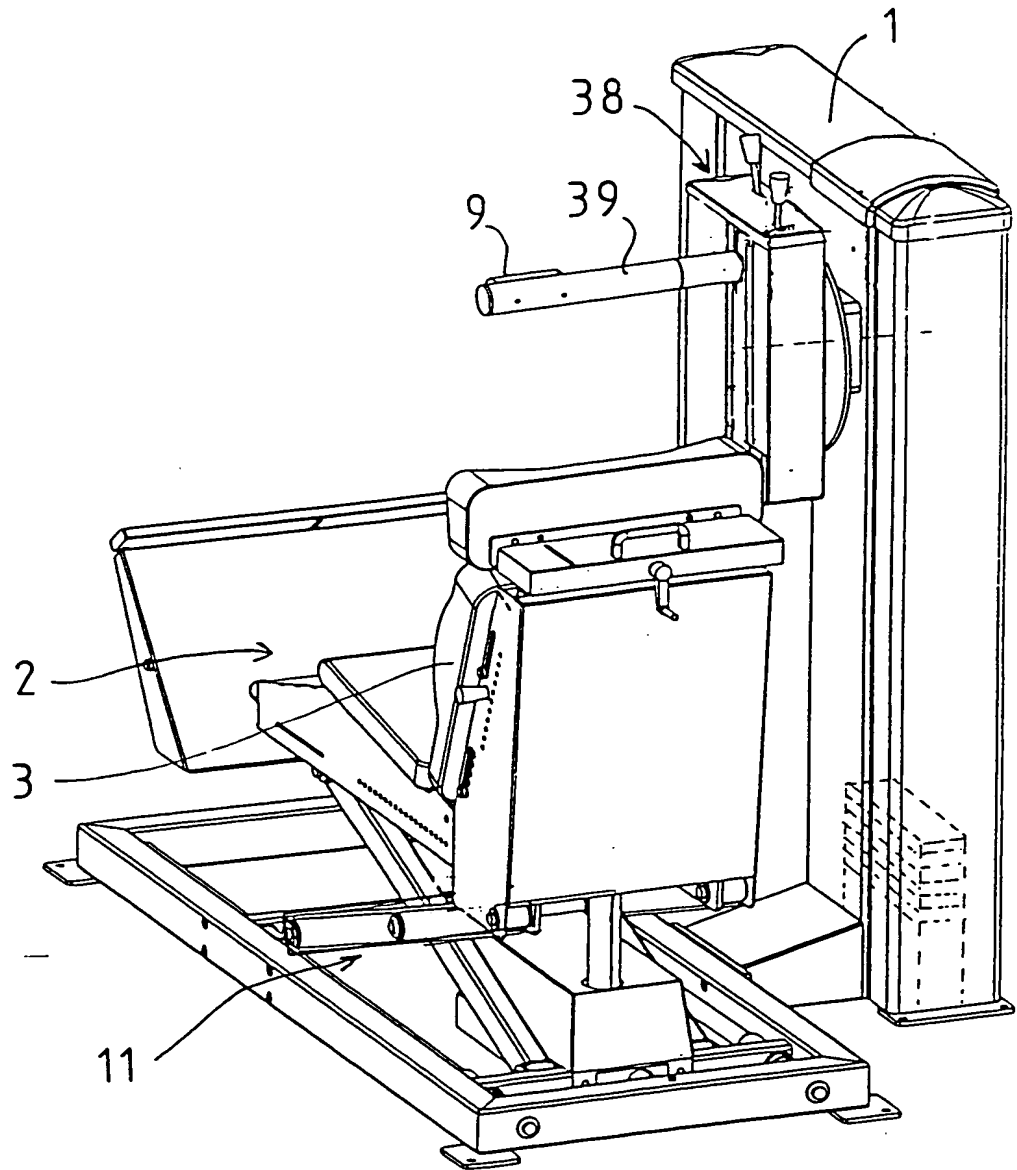
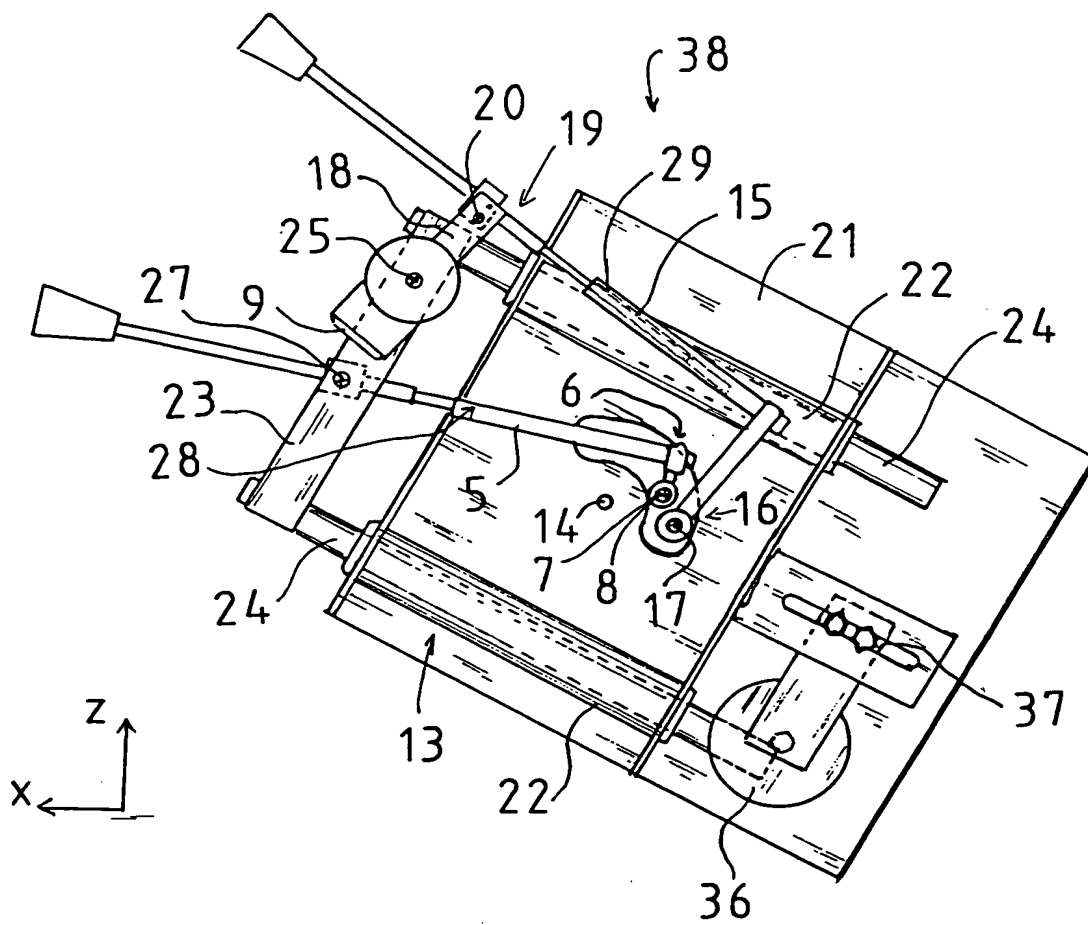
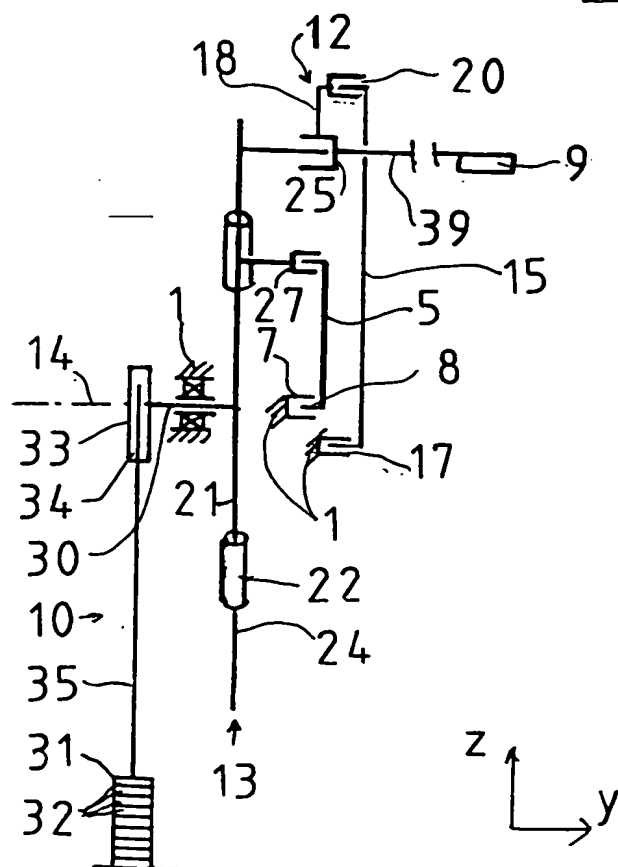
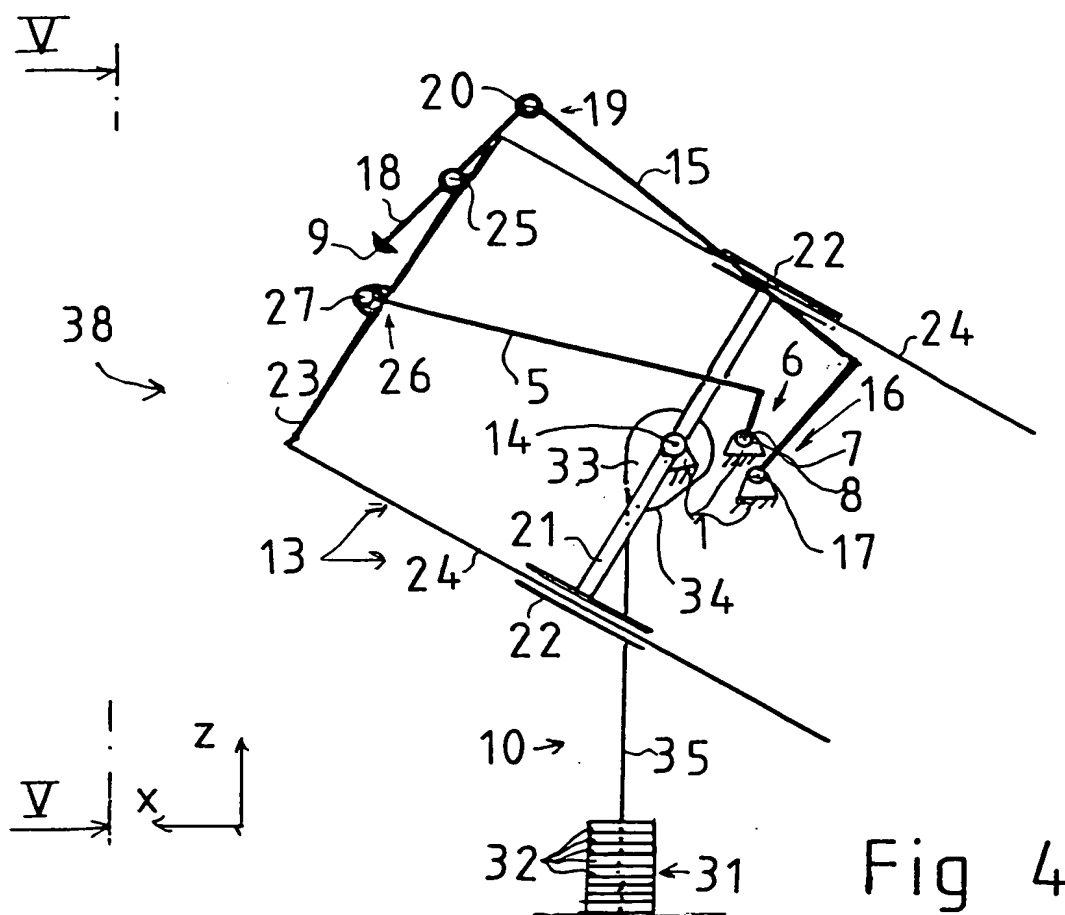


Fig 2





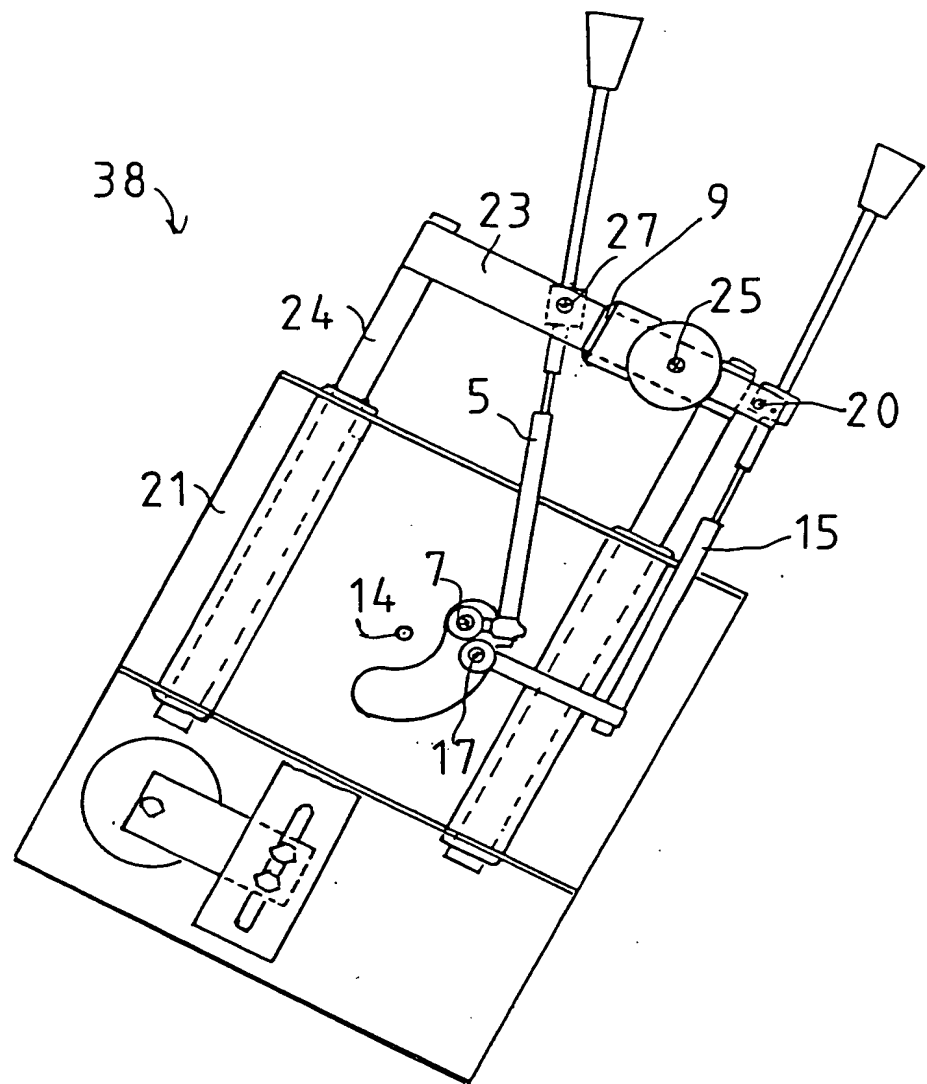


Fig 6

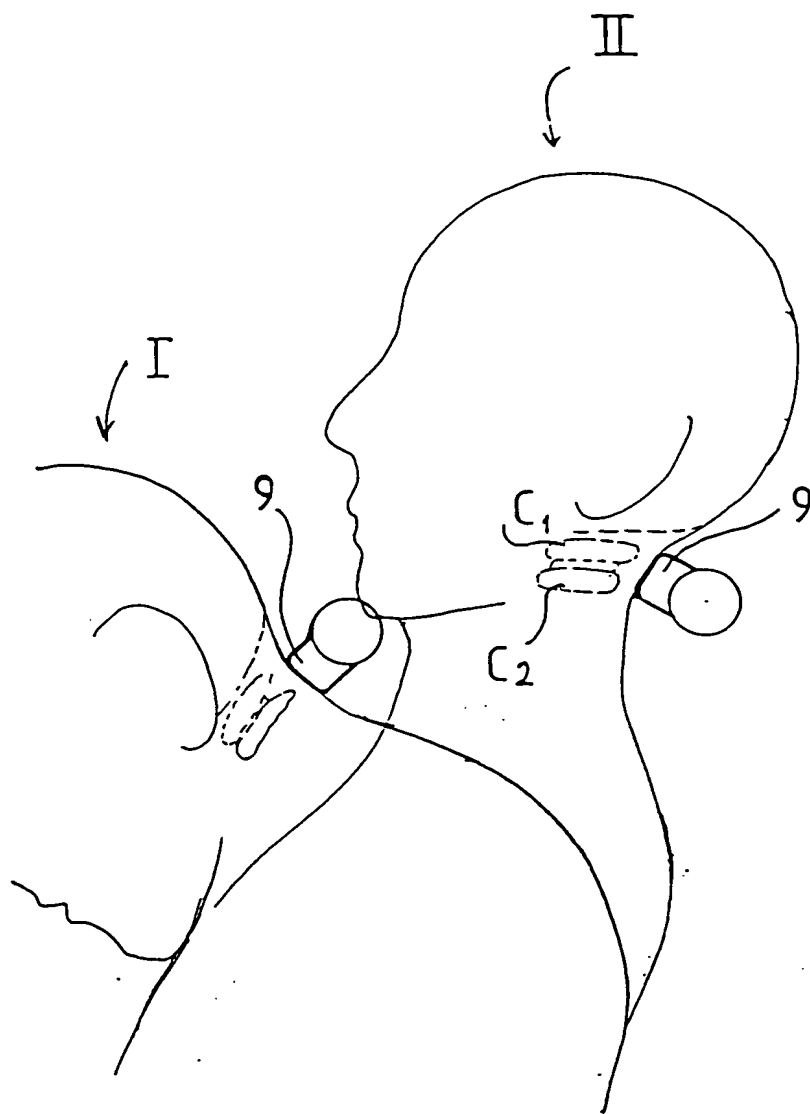


Fig 7